FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Minera Panamá

REPORTE MENSUAL DE GEOTECNIA					
Mes de revisión	Agosto 2021	Fecha	07/09/2021	Autor	Kewalpersad Sattan

1. SEGURIDAD

Desquinche de paredes:

- Desquinche finalizado en un área de repié colgante en la Rampa Issah, elevación 90RL.
- Trabajos de remediación con excavadora de brazo largo en pared sureste, elevación 60RL, para desquinchar una potencial falla de talud.
- Finalización de desquinche en la esquina noroeste de la pared oeste, elevación 30RL.
- El desquinche en la esquina noreste se completó, al igual que la limpieza de una cuña inestable en el nivel 60RL.
- Trabajos de remediación fueron llevados a cabo en la rampa oeste, después de una caída de material registrada el 9 de agosto.
- Después de la voladura del patrón bo1030_443_buffer, se registró caída de una cuña en la pared Suroeste/Rampa Tequila.

Hidro siembra:

- Llevada a cabo en las Colinas de MSA, como parte del trabajo de rehabilitación en Colina OVC (cinta transportadora en las futuras trituradoras del tajo Colina).

Incidentes:

- Canal de erosión se desarrolló cerca del módulo 900 del campamento Dorado, elevación 240RL, el 22 de agosto.
- 15 incidentes de caída de material inestable se registraron el 09/08 durante un evento de tormenta (~ 168 mm). Dos de estos incidentes requirieron planes de remediación, uno en la rampa oeste hacia el Sumidero 1 y el otro en la pared este. El resto de los caídos se puede remediar con actividades de desquinche regulares.

1.1. PLAN DE RIESGOS

Plan de Riesgos actualizado septiembre 2021



2. MONITOREO	
2.1. CONDICIONES DEL TERRENO	
Monitoreo de Taludes En proceso	El Georadar IDS estuvo operativo durante todo el mes, sin tiempo de daños registrado. Está ubicado en el North Cutback (sección norte del tajo Botija), elevación 105RL, monitoreando las paredes este, sur y oeste. No hubo movimiento significativo registrado durante el mes. El sistema Geomos tuvo algunos momentos de inactividad durante el mes, relacionados con las alarmas del compensador. Se resolvió con soporte técnico de Leica, solucionado con actualizaciones del firewall y calibración del instrumento. El sistema se verifica diariamente para garantizar monitoreo continuo. La data adquirida se ha analizado en PowerBI para identificar desplazamientos. Exceptuando un desplazamiento progresivo en la pared Suroeste, registrado por los prismas BP008 y BP009, todos los demás indican estabilidad. Según los datos, no existe una amenaza inmediata para las operaciones en esta etapa. **Figura 1:** *Gráfica de desplazamiento vertical, grupo 9. Prismas BP008 y BP009 muestran un desplazamiento continuo.*
Extensómetros en bolsillos de las trituradoras En proceso	Durante el mes de agosto se realizaron 126 inspecciones en las trituradoras, sin hallazgos significativos. Solo dos extensómetros están funcionando en las excavaciones de las trituradoras CR03 y CR04, mientras que en el CR04 solo un sensor está registrando datos. Los datos de ambas áreas indican que hay un deslizamiento en curso, pero no representa ningún riesgo inmediato para el área de trituración.

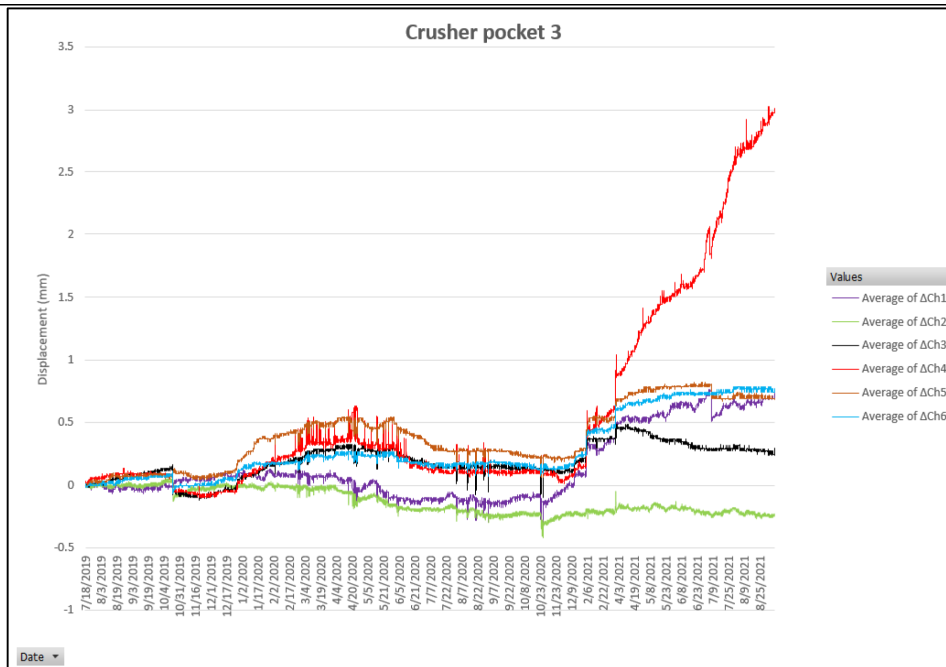


Figura 2 Gráfica de desplazamiento de extensómetro, excavación de trituradora CR03.

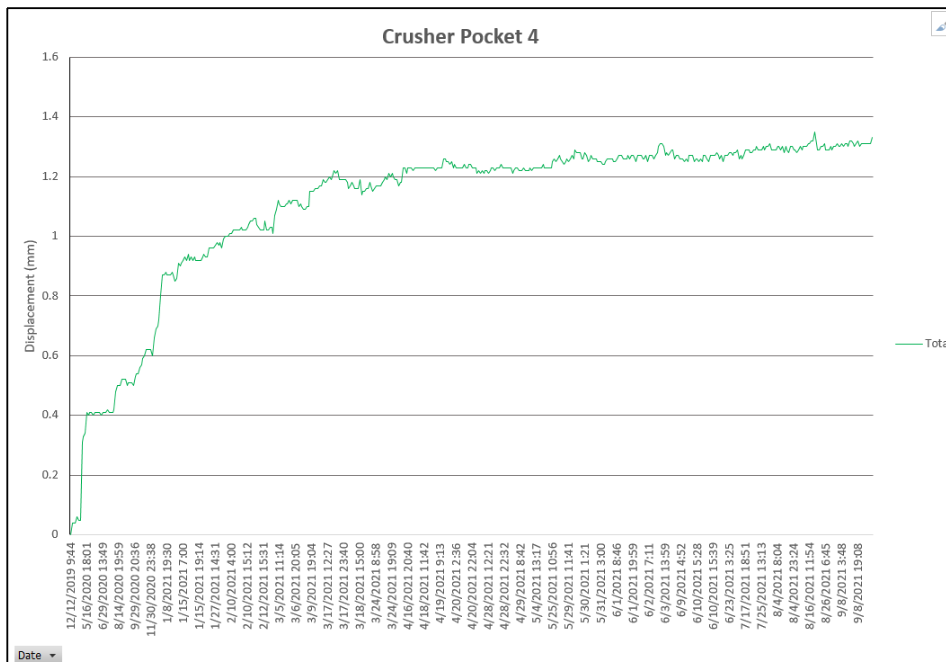


Figura 3 Gráfica de desplazamiento de extensómetro, excavación de trituradora CR04.

Resumen de la condición de los botaderos

Los técnicos de geotecnia realizaron inspecciones diarias a los botaderos en el mes de agosto. En total se registraron 113 inspecciones.

Intensas lluvias durante el mes dieron como resultado un deslave cerca de la subestación eléctrica en la rampa TA2, afectando la fundación de la plataforma del transformador. Exceptuando la cerca perimetral del transformador, que tuvo daños por el lavado de material, no hubo más inestabilidades

	o daños significativos al sistema eléctrico. El área fue rellenada y compactada y el drenaje reparado. Queda pendiente trabajos en una zanja de drenaje en esta zona, así como el recubrimiento de la misma con geotextil, a realizarse por el departamento de Ambiente.  **Figure 4** Zona donde está pendiente construir una zanja de drenaje en la subestación eléctrica en TA2.

2.2. RECOLECCIÓN DE DATOS GEOTÉCNICOS			
No. de Proyectos en SirVision	En curso	Áreas	Mayor parte de las áreas del tajo tienen cobertura satisfactoria, pendiente las paredes este y noreste.
Logueo de núcleos de pozos	1	BHIDs	Pozos perforados durante el mes no pertenecen a la lista de prioridades para registro geotécnico. • Pozo CO000029, logueado hasta los 248 metros.
Inspecciones en botaderos	113	Problemas encontrados	• Inspecciones regulares en botaderos realizadas en agosto. • Durante este periodo no hubo problemas de estabilidad en los botaderos.
Inspecciones en trituadoras	126	Problemas encontrados	• No se detectaron problemas de estabilidad.
Inspecciones de paredes			• En inspección en la rampa Tequila, se detectó un bloque a medio desprender. Este riesgo se comunicó a todo el personal de Operaciones de mina. • Voladuras en el North Cutback (área norte del tajo), incrementaron el riesgo de caída de material suelto de esta pared en la carretera de vehículos pesados, nivel 45RL. La preocupación fue elevada con las

			partes interesadas y el Mapa de Riesgos Geotécnicos fue actualizado. El departamento de Geotecnia solicitó mover la berma de la carretera para incrementar el área de captación de estos desprendimientos potenciales, así como limpiar el espacio entre la pata de la pared y la berma, mientras la carretera se reubica fuera de esta zona de alto riesgo en su totalidad.

PROYECTOS DE GEOTECNIA

- El departamento inició el desarrollo del Sistema de Gestión de Seguridad, de acuerdo con la política de seguridad de Minera Panamá.

Utilice este formulario para identificar las tareas que requieren evaluación de riesgos y registrar los procedimientos operativos estándar actuales (SOP)

Si no se puede introducir un gancho en ninguna de las columnas 1, 2 o 3, se requiere una evaluación de riesgos (RA) y un SOP

1) ¿Son menores los riesgos asociados?

2) ¿Hay disponible un RA y SOP específico del sitio?

3) ¿Es aceptable el riesgo remanente con los SOP, protecciones y controles existentes?

Área Operativa: Geotecnia - Servicios Técnicos de Mina

Formulario 5.1

Site Ref. No.	Tarea	Site SOP	Ref. No.	1	2	3	Fecha de Revisión	Firma
1	Pit wall inspection			×	×	×		
2	Waste dump inspection			×	×	×		
3	Box Cut Inspection			×	×	×		
4	Inspection of saprolite slope and risk analysis for hydroseeding activities			×	×	×		
5	Inspection of other work areas			×	×	×		
6	Mobilization and deployment of slope radar TS001			×	×	×		
7	Managing and operating monitoring equipment (GPS, theodolite, extensometers)			×	×	×		
8	Movement of core boxes			×	×	×		
9	Orientation line verification in diamond holes			×	×	×		
10	Point Load Testing (PLT)			×	×	×		
11	Geotechnical logging on core			×	×	×		
12	Coring of block samples			×	×	×		
13	Mapeo de fotogrametría (Sirovision) - Photogrammetric mapping with Sirovision			×	×	×		
14	Televiewer logging with ATV/OTV			×	×	×		
15	Rock and soil sampling			×	×	×		

- Los datos de los prismas se comunican en el Plan Semanal de Minado. La data es analizada y automáticamente cargada en PoweBI. Recientemente, el departamento de IT clasificó los prismas en nuevos grupos para una mejor interpretación de desplazamientos.

Programa de muestreo de bloques y extracción de testigos para el tajo Botija

- La recolección de muestras se encuentra en progreso, a lo largo de la pared Sur, elevación 30 RL.

2.3. REVISIONES Y VALIDACIONES

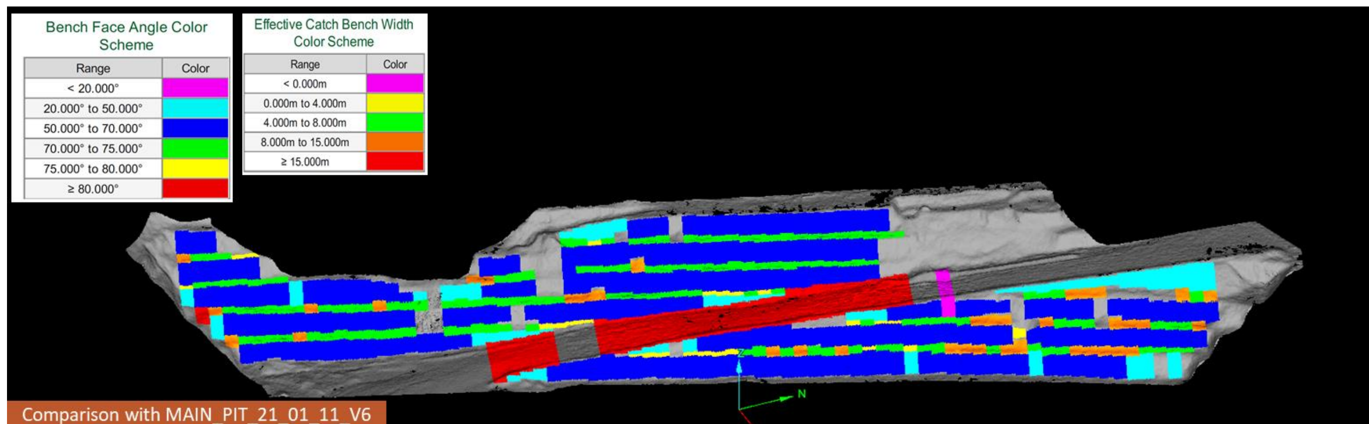
Revisión/Tipo de validación	Resultados
Se finalizó el modelo estructural para el tajo Botija, utilizando el programa Leapfrog. El modelo ha resaltado la necesidad de realizar perforaciones geotécnicas, para definir mejor las estructuras.	• Modelo a ser utilizado para generar dominios geotécnicos en el tajo Botija. • Mapeo validará la precisión de este modelo, mientras el minado progresa. • Este modelo puede ser usado para asistir con el diseño de perforación y voladura en las cercanías de la pared.

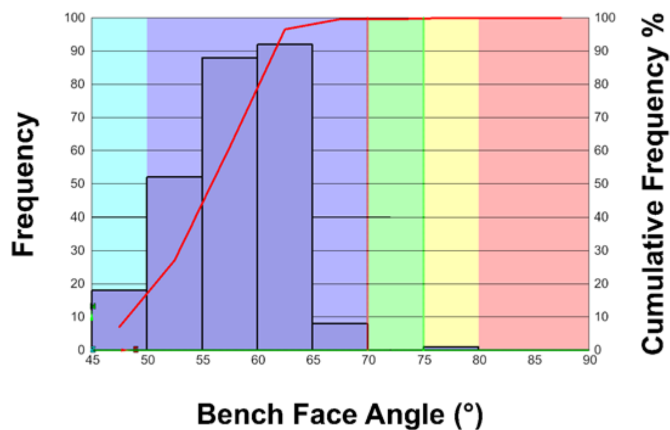
3.0 CONTROL DE PAREDES

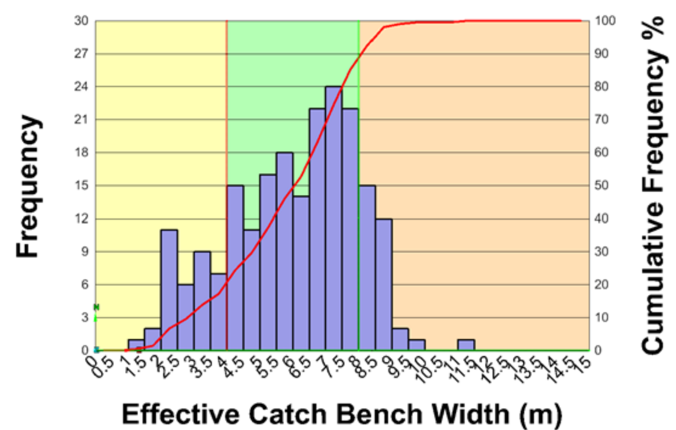
Reconciliación de bancos, tajo Botija:

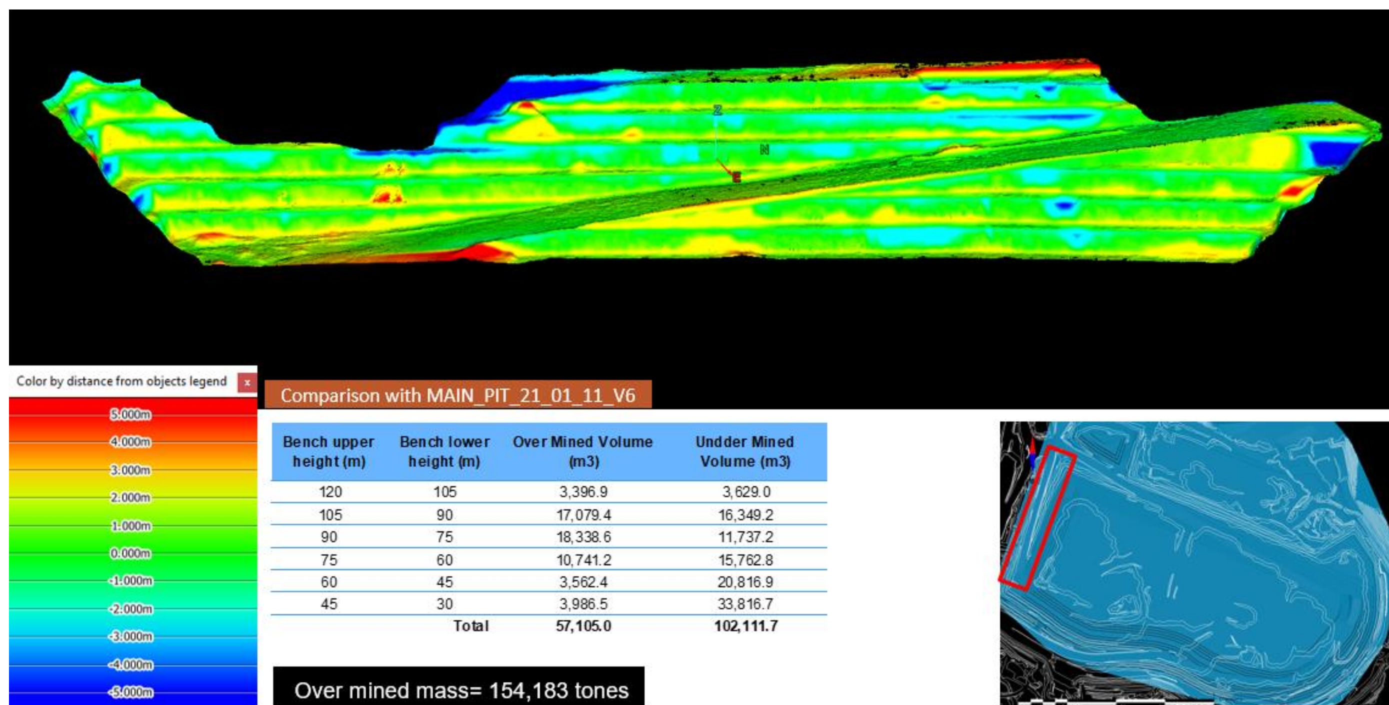
La herramienta de reconciliación de bancos del software Maptek, fue implementada en agosto para la reconciliación de paredes del tajo Botija como parte de los datos requeridos para la Revisión Geotécnica anual a realizarse en las primeras semanas de septiembre.

Pared oeste:







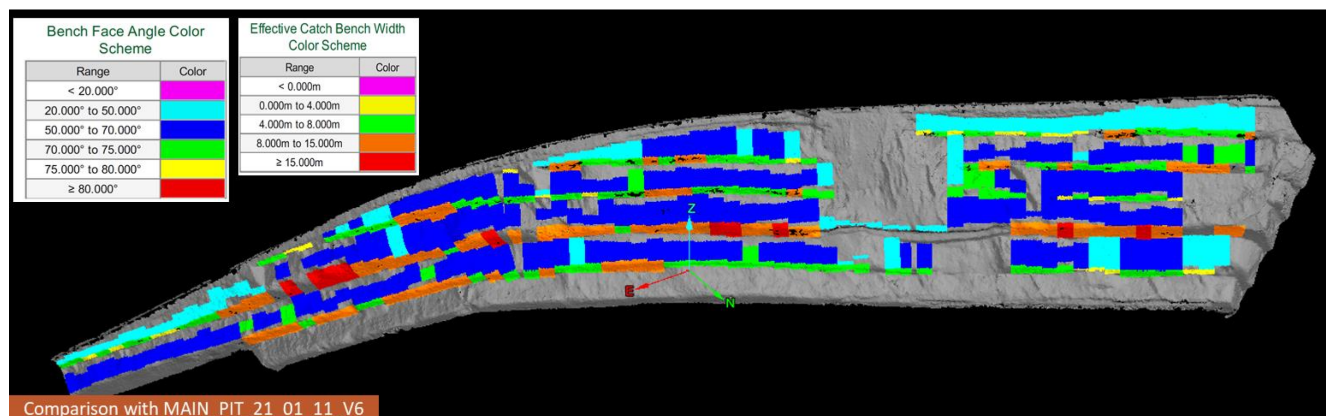


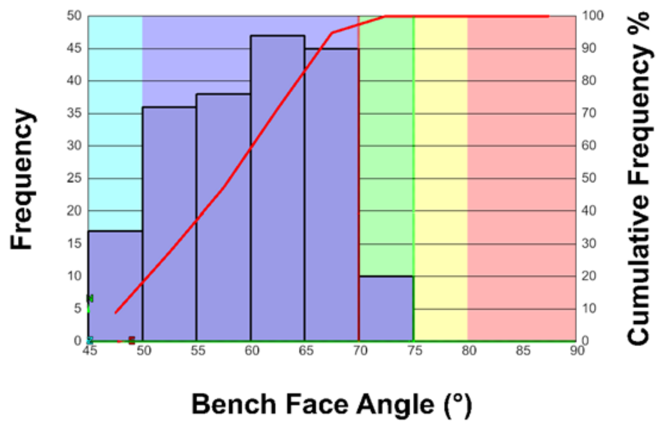
Bench upper height (m)	Bench lower height (m)	Over Mined Volume (m3)	Undder Mined Volume (m3)
120	105	3,396.9	3,629.0
105	90	17,079.4	16,349.2
90	75	18,338.6	11,737.2
75	60	10,741.2	15,762.8
60	45	3,562.4	20,816.9
45	30	3,986.5	33,816.7
	Total	57,105.0	102,111.7

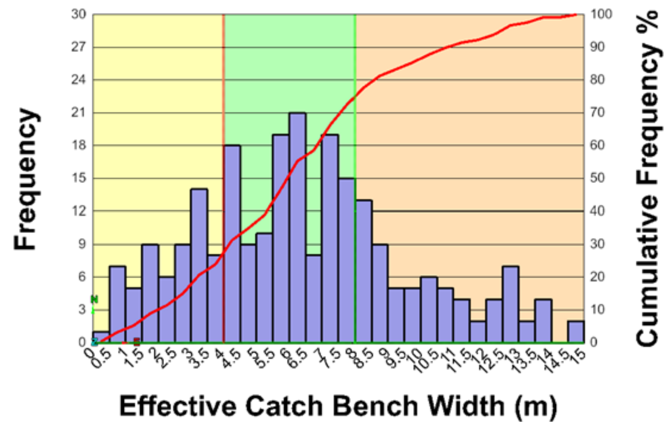
<u>Observaciones:</u>

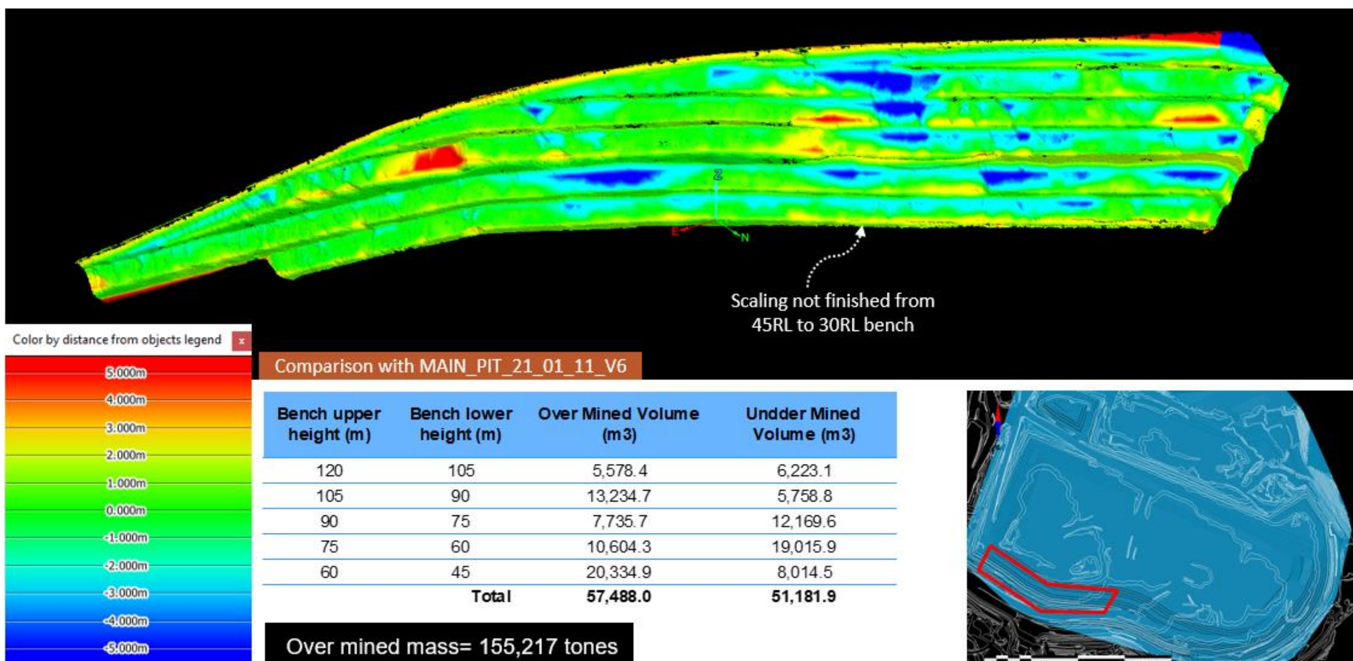
- Ángulo promedio de la cara del banco (BFA, por sus siglas en inglés): de 55° a 65°.
- Ancho efectivo de berma: de 4 m a 8 m.
- Volumen de sobre minado = 154,183 toneladas.

<u>Pared suroeste:</u>







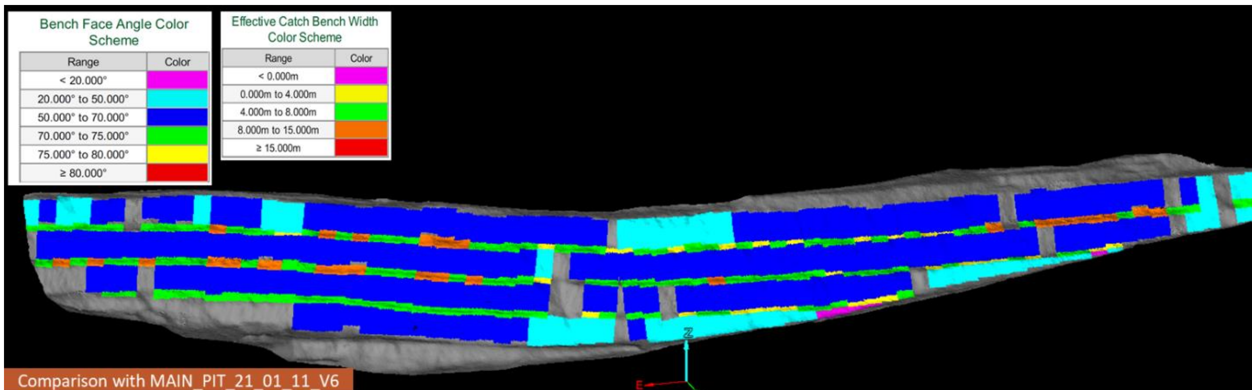


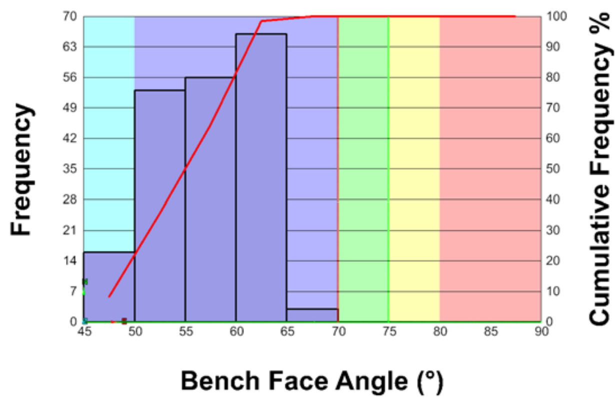
Bench upper height (m)	Bench lower height (m)	Over Mined Volume (m3)	Undder Mined Volume (m3)
120	105	5,578.4	6,223.1
105	90	13,234.7	5,758.8
90	75	7,735.7	12,169.6
75	60	10,604.3	19,015.9
60	45	20,334.9	8,014.5
	Total	57,488.0	51,181.9

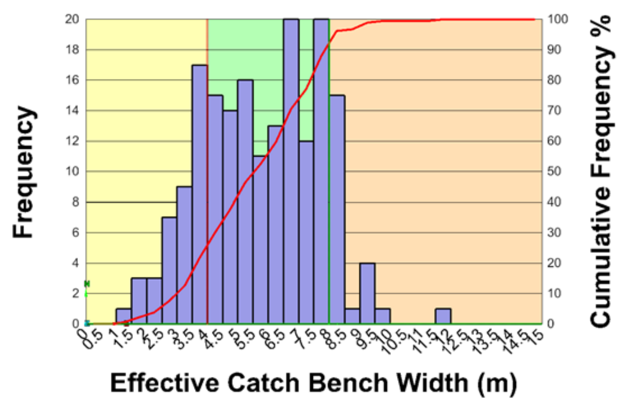
<u>Observaciones</u>:

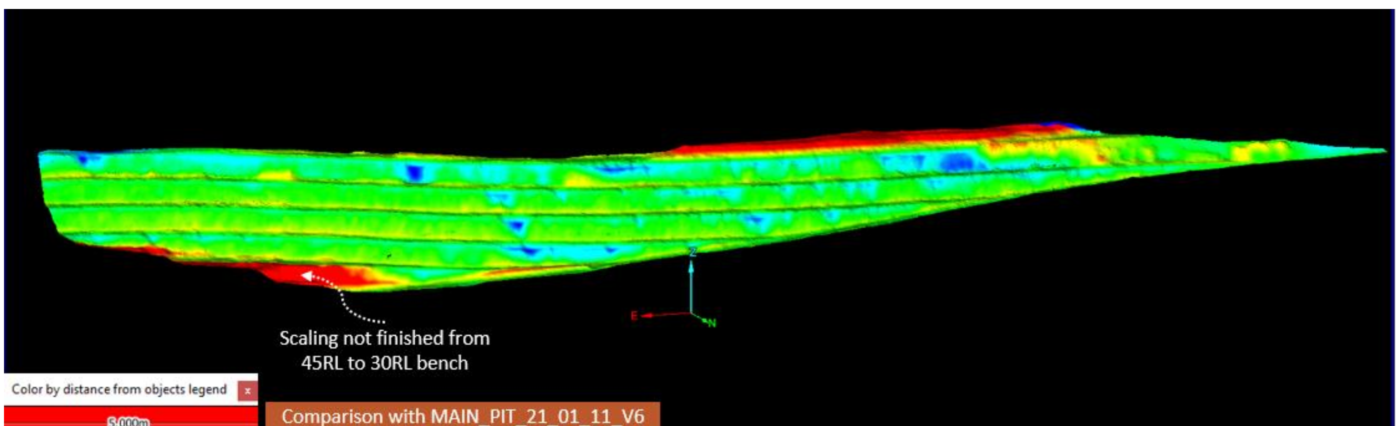
- Ángulo promedio de la cara del banco: de 55° a 70°.
- Ancho efectivo de berma: de 4 m a 8 m.
- Volumen de sobre minado = 155,217 toneladas.

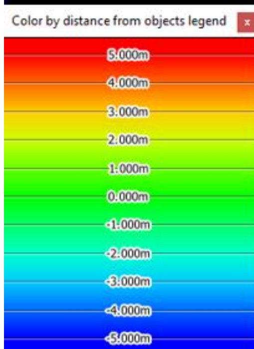
Pared sur central:











Bench upper height (m)	Bench lower height (m)	Over Mined Volume (m3)	Undder Mined Volume (m3)
105	90	15,548.4	9,662.5
90	75	6,147.2	7,586.1
75	60	3,658.5	7,030.5
60	45	5,090.6	12,351.6
	Total	30,444.9	36,630.7

Over mined mass= 82,201 tones



Observaciones:

- Ángulo promedio de la cara del banco: de 50° to 65°.
- Ancho efectivo de berma: de 4 m to 8.5 m.
- Volumen de sobre minado = 82,201 toneladas.

Trabajos agendados para el reporte del próximo mes:

- Revisión de paredes, asignando pérdidas de volumen a dos causas distintivas: las voladuras o de presencia estructuras geológicas desfavorables.
- Trazado de los barrenos perforados y barrenos identificables en campo en el software Maptek, para determinar cómo los pre-cortes afectan los resultados en la construcción de taludes.
- Análisis de barrenos sobre cargados en los patrones tipo "buffer", y explicar la relación con los daños en la pared.

Este análisis será realizado durante el próximo mes para presentarles los resultados al departamento de ingeniería de Perforación y Voladura y Planificación de Mina, con el objetivo de propiciar el diálogo acerca de cambios en el diseño de taludes en el tajo, y mejoras requeridas en el control de calidad de estas voladuras.